

- отсутствие крупных станций в пределах первого и второго «пояса»
- малый объем нагрузки в районе электроснабжения.

Соответственно, эффект по изменению напряжения в сети 220 кВ от изменения состояния реактора мощностью 180 Мвар составил:

- а) на ПС А - 3 кВ;
- б) на ПС Б - 5 кВ;
- в) на ПС В - 12 кВ.

С учётом вышеприведённого анализа, в энергорайонах, режим работы по напряжению которых определяется режимом работы таких подстанций как ПС В, можно выделить следующие особенности в отношении регулирования напряжения:

1. Целесообразность изменения коммутационного состояния СКРМ, обладающих наибольшим эффектом влияния на уровни напряжения в сети, после реализации других мероприятий, обладающих меньшим эффектом.

2. Целесообразность применения программных комплексов, использующих методы оценивания состояния и позволяющие моделировать различные схемно-режимные ситуации на текущей телеметрии, перед выполнением переключений в электроустановках по изменению эксплуатационного состояния или технологического режима работы СКРМ.

Выводы: в условиях наличия энергорайонов нефтегазовой промышленности, характеризующихся наличием чувствительного к изменению уровней напряжения оборудования, одним из наиболее целесообразных мероприятий по недопущению возникновения и развития аварийных ситуаций, связанных с отключением нагрузки из-за скачкообразного изменения напряжения в данных энергорайонах является применения программных комплексов, использующих методы оценивания состояния. Данные программные комплексы с использованием текущих значений параметров режима по телеметрической информации позволяют с достаточной точностью определить уровни напряжений после коммутаций с СКРМ и предотвратить возможные действия, которые могут привести к нарушению электроэнергетического режима.

Литература

1. Арбатов П. А. Экономические проблемы эволюционного развития нефтедобычи в условиях рыночной экономики: российский и зарубежный опыт. – 2004.
2. Методические указания по устойчивости энергосистем утв. Приказом Минэнерго России от 3 августа 2018 № 630.– 16 с.

СОХРАНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРОВ БЕРЕЗОВСКОЙ ГРЭС ПОСРЕДСТВОМ ИМПУЛЬСНОЙ РАЗГРУЗКИ

Третьяков А.Е.

Научный руководитель доцент С.М. Юдин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В управлении режимами электроэнергетических систем одним из важнейших аспектов является соблюдение требований к устойчивости параллельной работы частей энергосистемы. Устойчивость и живучесть как важнейшие категории функционирования энергосистемы обеспечиваются совокупностью мероприятий: резервированием генерирующих мощностей и пропускных способностей линий электропередачи, оптимизацией электрических режимов с учетом балансов топлива и гидроресурсов, рациональным размещением энергообъектов, углублением

и совершенствованием автоматизации диспетчерского управления, повышением квалификации и производственной дисциплины эксплуатационного персонала и др. Одним из наиболее эффективных способов по сохранению динамической устойчивости генераторов является использование импульсной (кратковременной) разгрузки турбин и длительной разгрузки турбин для сохранения статической устойчивости в послеварийном режиме. Разгрузка турбин применяется для уменьшения момента, создаваемого турбиной, и заключается в снижении мощности турбины с дальнейшим ее восстановлением. Это делает возможным оставление агрегата подключенным к сети, что существенно повышает надежность электроснабжения. Для эффективной разгрузки турбины необходимо сформировать управляющие импульсы через электрогидравлический преобразователь, соответствующим значением уровня сигнала (амплитуды), длительности и характером снятия управляющего воздействия. Работая с изменением амплитуды можно достигать более глубокой разгрузки, а работая с длительностью импульса можно влиять на скорость разгрузки. Однако при форме импульса в виде прямоугольного сигнала можно вызвать нарушения ДУ. Не допустить этого можно путем подачи более плавного импульса со спадающим задним фронтом по экспоненте, то есть замедлением восстановления мощности турбины. Однако применение данного метода осложнено индивидуальностью импульсных характеристик турбин, которые могут быть непостоянными даже на идентичных турбинах.

На схеме ниже представлена схема энергорайона, в который включена Березовская ГРЭС. Электростанция содержит в себе три энергоблока. Мощность каждого составляет 800 МВт. Выдача мощности осуществляется на ПС Итатская. В рамках данной работы будут рассмотрены возмущения, приводящие к нарушению динамической устойчивости, решение которых будет осуществлено посредством импульсной разгрузки генераторов Березовской ГРЭС.

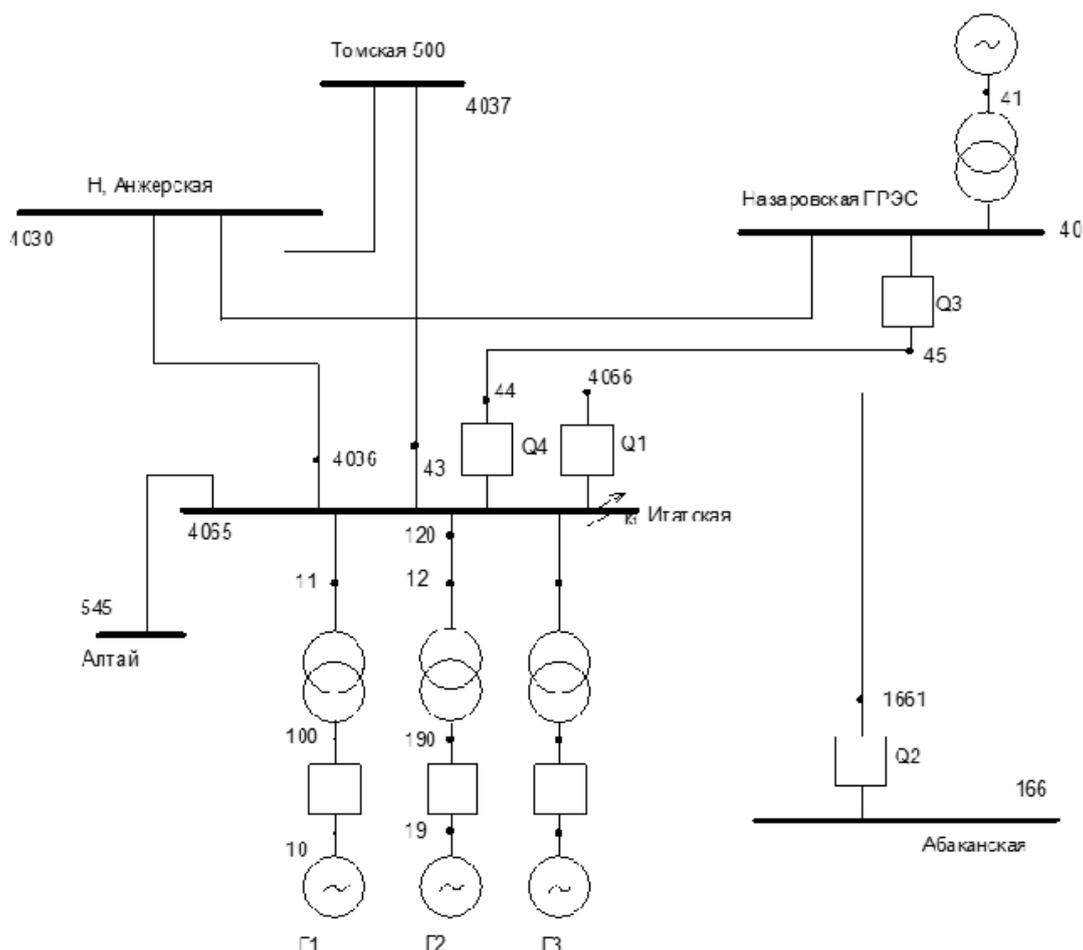


Рис. Схема энергорайона

Литература

1. Основы противоаварийной автоматики в электроэнергетических системах: учебное пособие / Р.А. Вайнштейн, Е.А. Пономарев, Р.В. Разумов; ООО Научно-производственное предприятие «ЭКРА». – Чебоксары: Издательство «Издательская фирма», 2014. – 177 с.
2. «Основы противоаварийной автоматики в электроэнергетических системах»: утверждены Приказом Минэнерго России от 29.08.18 №630. – Режим доступа <https://www.so-ups.ru>, свободный – (03.03.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ LVRT ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗООБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСАХ

Хромов М.В.

Научный руководитель доцент Н.Ю. Рубан

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Солнечная энергетика играет все более значительную роль в современной нефтегазовой отрасли как источник чистой и устойчивой энергии. С каждым годом все больше компаний в области нефти и газа переходят на использование солнечной энергии для снижения зависимости от переработки и использования собственного сырья, сокращения выбросов парниковых газов и снижения эксплуатационных расходов.

Одним из примеров успешной реализации солнечной энергетика в нефтегазовой отрасли является ПАО «Лукойл», где компания «Хевел» реализовала проект СЭС наземного типа мощностью 10 МВт на территории Волгоградского нефтеперерабатывающего завода. Также нефтяные и газовые компании начали активно инвестировать в строительство солнечных электростанций для обеспечения собственных энергетических потребностей [3].

Таким образом, солнечная энергетика все больше внедряется в нефтегазовую отрасль, способствуя снижению затрат на энергопотребление и сокращению вредного воздействия на окружающую среду. Внедрение